

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2005年9月9日 (09.09.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/083510 A1(51)国際特許分類⁷:

G03B 21/62

(21)国際出願番号:

PCT/JP2005/002062

(22)国際出願日: 2005年2月10日 (10.02.2005)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2004-051032 2004年2月26日 (26.02.2004) JP(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 深野 善史 (FUKANO, Yoshifumi) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 大澤 太 (OSAWA, Futoshi) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

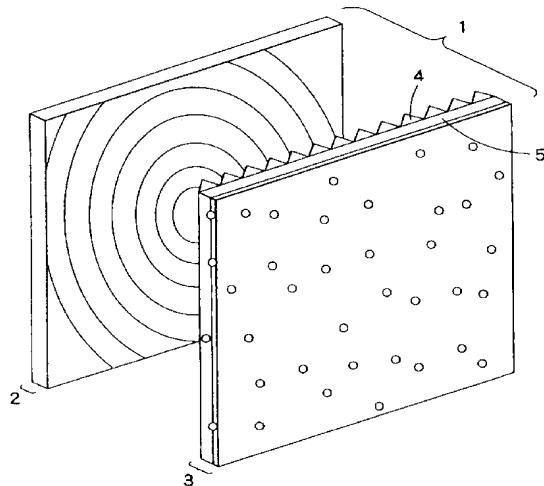
(74)代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

/ 続葉有 /

(54)Title: LIGHT DIFFUSING SCREEN

(54)発明の名称: 光拡散性スクリーン



(57) **Abstract:** A light diffusing screen which is a single-light-source rear-projection TV-use light diffusing screen used in combination with a Fresnel lens sheet, and which reduces scintillation and regulates a screen surface roughness to be able to provide a good image. A transparent-type projection screen-use light diffusing screen which is a single-light-source rear-projection TV-use light diffusing screen used in combination with a Fresnel lens sheet, and which is a light diffusing screen comprising a lens layer having the action of refracting a projection light to a horizontal direction, and a light diffusing layer formed on the light outgoing side of the lens layer to disperse light-diffusing-material fine particles consisting of a translucent material into a translucent base material, characterized in that the light diffusing layer has a multilayer structure in which the outer-most layer on the light outgoing side of the light diffusing layer diffuses light most intensely, and the upper-most surface layer on the light outgoing side of the light diffusing screen has a surface roughness Ra represented by $0.2 \mu m \leq Ra \leq 1.0 \mu m$.

(57) **要約:** 本発明は、フレネルレンズシートと組合わせて用いる単光源式リアプロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンであって、シンチレーションを低減して、なおかつスクリーン表面の粗さを調整し、良好な映像を得ることができる光拡散性スクリーンを提供するものであり、フレネルレンズシートと組み合わせて用いる単光源式リアプロジェクション

/ 続葉有 /

WO 2005/083510 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

テレビ用光拡散性スクリーンであって、投射光を水平方向に屈折させる作用を持つレンズ層と、それより出光側に形成された、透光性母材中に透光性材料からなる光拡散材微粒子を分散させた光拡散層と、から構成されてなる光拡散性スクリーンであり、前記光拡散層が、この光拡散層の出光側の最外層が光を最も強く拡散する層である多層構造のものであり、かつ、前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層が、表面粗さ R_a が $0.2 \mu m \leq R_a \leq 1.0 \mu m$ のものであることを特徴とする、透過型プロジェクションスクリーン用光拡散性スクリーンに関する。

明 細 書

光拡散性スクリーン

技術分野

[0001] 本発明は、単光源用透過型プロジェクションテレビ等に使用される光拡散性スクリーンに関する。

背景技術

[0002] 従来、背面投射式のプロジェクションテレビ用光源としてCRT光源が主流であったが、近年LCDやDMDなどの単管式光源が主流になりつつある。

[0003] また、テレビ表面への外光写り込みを低減するために、スクリーン表面に低反射層を形成したり、表面に微細な凹凸形状を施す(以下、マット処理という)ことが好まれている。

[0004] さらに、従来の透過型スクリーンにおいては一般的に樹脂材料を使用しているため、スクリーン表面が傷付きやすく、埃が付着しやすいという問題点があり、スクリーン表面へハードコート層を形成したり、帯電防止処理を施すのが一般的となっている。

発明の開示

[0005] CRT光源のプロジェクションテレビと比較して、単光源プロジェクションテレビにおいては、光源の構成上、出射光の微小な輝度ムラ(以下、シンチレーションという)が生じやすい。

[0006] また、スクリーン表面へのマット処理は、スクリーン表面の荒れが弱いと外光写り込み低減効果が低く、スクリーン表面の荒れが強すぎると画面が白っぽく感じられ、コントラストが低下するため、スクリーン表面の粗さを適度に調整する必要がある。

[0007] そこで、本発明はこのような問題点を考慮してなされたもので、単光源プロジェクションテレビのシンチレーションを低減して、なおかつスクリーン表面の粗さを調整し、良好な映像を得ることができる光拡散性シートを提供するものである。

[0008] 上記課題は下記の手段によって解決できる。

すなわち、請求項1の記載に係わる発明は、フレネルレンズシートと組み合わせて用いる単光源式リアプロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンであって、

投射光を水平方向に屈折させる作用を持つレンズ層と、それより出光側に形成された、透光性母材中に透光性材料からなる光拡散材微粒子を分散させた光拡散層と、から構成されてなる光拡散性スクリーンであり、

前記光拡散層が、この光拡散層の出光側の最外層が光を最も強く拡散する層である多層構造のものであり、

かつ、前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層が、表面粗さRaが $0.2 \mu m \leq Ra \leq 1.0 \mu m$ のものであることを特徴とする、透過型プロジェクションスクリーン用光拡散性スクリーンである。

[0009] 請求項2にかかる発明は、前記光拡散層のうちの少なくとも一層が、下記式[I]を満たす透光性母材と光拡散材微粒子とからなる、請求項1記載の光拡散性スクリーンである。

$$0 < |N_p - N_s| \leq 0.05 \quad [I]$$

[ここで、 N_p は透光性母材の屈折率を表し、 N_s は光拡散材微粒子を形成している透光性材料の屈折率を表す。]

請求項3にかかる発明は、前記光拡散層の出光側の最外層が、前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層である、請求項1または2に記載の光拡散性スクリーンである。

[0010] 請求項4にかかる発明は、前記光拡散層の出光側の最外層が、前記透光拡散材微粒子の少なくも一部が前記透光性光性母材中から突出したものである、請求項1～3のいずれか1項に記載の光拡散性スクリーンである。

[0011] 請求項5にかかる発明は、前記光拡散層の出光側の最外層の表面にさらにハードコート層が形成され、当該ハードコート層が前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層となっている、請求項1、2、4のいずれか1項に記載の光拡散性スクリーンである。

[0012] 請求項6にかかる発明は、前記ハードコート層が、当該ハードコート層内に帶電防止剤を混入した構成のものである、請求項5に記載の光拡散性スクリーンである。

[0013] 請求項7にかかる発明は、請求項1～6のいずれか1項に記載の光拡散性スクリーンの光拡散層を、熱収縮率が異なる透光拡散材微粒子と透光性光性母材とを使

用し、これらの透光拡散材微粒子と透光性光性母材との混合物から前記光拡散層を形成させる際の冷却固化および／または硬化させるときの熱収縮過程において前記透光拡散材微粒子の少なくも一部を前記透光性光性母材中から突出させることを特徴とする、光拡散性スクリーンの製造法である。

[0014] 本発明によれば、単光源プロジェクションテレビのシンチレーションを低減して、なおかつスクリーン表面の粗さを調整し、良好な映像を得ることができる光拡散性スクリーンを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明による光拡散性スクリーンの好ましい実施形態を示す斜視図。
[図2]本発明による光拡散性スクリーンの構成を示す断面図。
[図3]図2の光拡散性スクリーンにハードコート層を形成させた光拡散性スクリーンを示す断面図。
[図4]実施例1の本発明による光拡散性スクリーンを示す斜視図。
[図5]実施例および比較例において評価に用いた光拡散性スクリーンを示す断面図。
。

[図6]実施例2～12において評価に用いた光拡散性スクリーンを示す断面図。
[図7]実施例13～16において評価に用いた光拡散性スクリーンを示す断面図。

発明を実施するための最良の形態

[0016] 本発明に係る光拡散性スクリーンの実施の形態の例を図面を参照しながら詳細に説明する。

[0017] 図1は、本発明による透過型スクリーンの好ましい実施形態のひとつを示す図である。この実施形態の透過型スクリーン1は、フレネルレンズシート2と、このフレネルレンズシート2のさらに観察者側(即ち、出光側)に配置される光拡散性スクリーン3とから構成されている。

[0018] 光拡散性スクリーン3は、入光側に投射光を水平方向に屈折および／または全反射させる作用を持つレンズ層4と、さらに観察側(即ち、出光側)に、透光性母材と透光性材料からなる光拡散材微粒子を配合した光拡散層5で構成されている。

[0019] レンズ層4は、図1に示すものに限らず、例えばレンチキュラーレンズ形状のように

光を水平方向に屈折させる作用を有するものであればどのようなものを用いてもかまわない。レンズ層4は、例えばポリメチルメタアクリレート(PMMA)、ポリカーボネート(PC)、メチルメタクリレートースチレンの共重合体樹脂(MS)等の光学用途の樹脂を用いて、押出成形法、射出成形法、プレス成形法等により製造したり、電離放射線硬化性樹脂をエンボスロールと透明基材の間に供給し、透明基材側から電離放射線を照射し、樹脂を硬化させると同時に樹脂成形物であるレンズを透明基材に重合接着させることにより製造することができるが、特に材質に限定されるものではない。

[0020] 図2は、光拡散性スクリーン3の構成の一例を示す図である。

光拡散層5は、透光性母材6と透光性材料からなる光拡散材7で構成され、透光性母材6の材料には、例えばポリメチルメタアクリレート(PMMA)、メチルメタクリレートースチレンの共重合体樹脂(MS)、ポリカーボネート(PC)等の光学用途の樹脂を使用し、押出成形法、射出成形法、プレス成形法等により製造することができる。光拡散材7としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂等の架橋樹脂ビーズ、及び、ガラスビーズ、シリコン系ビーズ等を用いることができ、乳化重合法、ビーズ粉碎等により製造することができる。光拡散材微粒子7の粒径およびその配合量は、透光性母材と光拡散材の種類および組み合わせ、得られる効果、本発明による光拡散性スクリーンの具体的用途、目的等に応じて、適宜選択することができる。

[0021] 図2の例では、光拡散層5が入光側光拡散層8と表層側光拡散層9の2層構成となっており、入光側光拡散層8の光拡散剤添加量よりも表層側光拡散層9の光拡散剤添加量が多くなるような構成となっていて、光拡散層5の出光側の最外層(即ち、表層側光拡散層9)が光拡散層5の中で光を最も強く拡散する層となっている。光拡散層5中の他層の光拡散性を考慮しつつ、表層側光拡散層9に配合する拡散剤の種類、拡散剤の添加量、透光性母材の種類、並びにこれらの組み合わせを適宜選択することによって、表層側光拡散層9を光が最も強く拡散する層とすることができる。表層側光拡散層9における光拡散材微粒子7の配合量も、前記と同様に、得られる効果、光拡散性スクリーンの具体的用途、目的等に応じて適宜選択することができる

このように、光拡散効果を表層付近に集めることにより、フレネルレンズシートでの拡散と光拡散性スクリーンでの拡散が2層に局在化するため、擬似的に瞳径を大きくする事が可能となり、シンチレーションを低減させることが可能となる。

[0022] 表層側光拡散層9の出光面10は、透光性光拡散材微粒子7の一部が透光性母材6から突出することによる凹凸を有する。尚、図1において、この表層側光拡散層9は光拡散性スクリーン3の出光側の最表面層となっている。

[0023] この凹凸は、光拡散層9がその製造工程において冷却固化または硬化する際の、透光性母材6と光拡散性微粒子7の収縮率の違いによって形成される。出光面10は、拡散材添加量および製造条件にて表面の粗さを調整し、表面粗さRa(接触式測定器による微小な凹凸の振幅に関する中心線平均粗さ)について、粗さの異なるいくつかのスクリーンサンプルについて評価を行ったところ、Raが $0.2 \mu m \leq Ra \leq 1.0 \mu m$ となるように表面の粗さを調整することで、良好な映像を得ることができることがわかった。Raが $0.2 \mu m$ より小さくなると外光の写り込みを低減する効果が十分に得られず、Raが $1.0 \mu m$ より大きくなると表面の荒れが強く、画面が白っぽく感じられコントラストが低下する。なお、本発明において、Raは、ISO468-1982、ISO4287/1-1984によって定められた方法に基づき得られたものである。

[0024] 図2の例では、光拡散層5が入光側光拡散層8と表層側光拡散層9の2層構成となっているが、表層側光拡散層の拡散が最も強い構成であれば特に拡散剤添加量、拡散剤種類および拡散層数が限定されるものではない。

[0025] 前記透光性母材6と光拡散材7の材料は、前述の種々の材料の中から前述の屈折率差が $0 < |N_p - N_s| \leq 0.05$ となるように適宜組合わせて用いることができる。屈折率差 $|N_p - N_s|$ が 0.05 よりも大きくなるような場合、輝度を高く維持するためには光拡散材7の量を少なくする必要があり、その場合入射光が光拡散材7で拡散される回数が減少し、透光性母材6を通って出射した素抜けた光の量が増加し、シンチレーション悪化の原因となる。

[0026] 次に、前記光拡散層の最外層の表面に、さらにハードコート層を形成した構成について、図3に基づいて詳細に説明する。

図3は、図2に示す光拡散性シート3のさらに観察者側(即ち、出光側)に、ハードコ

ート層11を形成したものを見せる。

上記ハードコート層は、例えば液状の電離放射線硬化性ハードコート剤をディップコート法、ロールコート法等の方法で光拡散性シート3の表面に塗布し、電離放射線を照射したりすることにより形成することができる。尚、図3において、このハードコート層11は光拡散性スクリーン3の出光側の最表面層となっている。

[0027] 前述のように、スクリーンとして良好な画像を得るために、ハードコート層形成後にも出光面12の表面粗さRaが $0.2 \mu m \leq Ra \leq 1.0 \mu m$ となるように調整する必要があり、そのためにハードコート形成前の光拡散シート表面粗さと、ハードコート層の厚みを調整する必要がある。ハードコート形成前の光拡散シート表面粗さRaは $0.5 \mu m \leq Ra$ であることが好ましく、ハードコート層厚みthは $2 \mu m \leq th \leq 10 \mu m$ であることが好ましい。 $th < 2 \mu m$ ではハードコート性能が十分に得られず、 $10 \mu m < th$ ではハードコート後の表面粗さが小さくなり、外光の写り込み低減効果が十分に得られない。

実施例

[0028] <実施例1>

フレネルレンズシートと組合わせで用いる単光源式リアプロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンを図4に示すようなレンチキュラーレンズ層13と光拡散層14で作製した。レンチキュラーレンズ層13は、厚み $125 \mu m$ のPET上に、レンズピッチP=15 $0 \mu m$ 、レンズ横径a=0.08mm、縦径b=0.07mmの紫外線硬化性樹脂の硬化物からなるレンチキュラーレンズを形成することにより作製した。

[0029] 光拡散層14の透光性母材15には、PMMAを使用し、光拡散材16にはPMMA、および、PMMAとPSの重合割合を調整したものを使用した。

[0030] まず、透光性母材15の屈折率Npは1.49に固定し、光拡散材16は屈折率を1.52に調整したものを使用し、図5に示すような3通りの光拡散層構成のサンプルを作製した。3通りのサンプルはピークゲイン(微小角輝度計を用いて測定)が4になるように調整し、光拡散層厚みt=2mmとし、図5A(比較例1)は光拡散層17が単層構成、図5Bおよび図5Cは光拡散層を入光側光拡散層と表層側光拡散層の2層に分けた構成であり、図5B(実施例1)は、表層側光拡散層18に入光側光拡散層19の濃度

が3倍にならう量の拡散材を添加し、表層側拡散層厚み $t_{18}=0.5\text{mm}$ 、入光側拡散層厚み $t_{19}=1.5\text{mm}$ とし、図5C(比較例2)は入光側光拡散層20に表層側光拡散層21の3倍量の拡散剤を添加し、入光側光拡散層厚み $t_{20}=0.5\text{mm}$ 、表層側拡散層厚み $t_{21}=1.5\text{mm}$ とした。なお、ゲインとは、スクリーンの後方(プロジェクタ一側)から光線を入射し、前方に出てくる光の輝度の角度分布を測定し、スクリーンにおける照度(ルクス)の関係式により求めたものである。また、ピークゲインとは、様々な観察位置でのゲイン値の中で最大値のことである。通常は、スクリーン中央部をスクリーン正面から観察した時、ゲインの最大値を示す。

[0031] また、すべてのサンプルについて、東京精密(株)製表面粗さ形状測定機サーフコム575Aを使用し、ISO468-1982、ISO4287/1-1984に基づいて表面粗さRaの測定を行った。

[0032] 前記3通りのスクリーンサンプルについて、平均粒径 $30\mu\text{m}$ のアクリルビーズ拡散剤を混入した耐衝撃性アクリル板に、紫外線硬化性樹脂の硬化物からなるレンズピッチ $110\mu\text{m}$ のフレネルレンズを形成したフレネルレンズシートを組み合わせて、投射レンズの瞳径が33mmであるLCD光源を有し、投射距離が750mm、入射面照度が 1201x である50インチ背面投射型テレビを用いてシンチレーション、スクリーン表面への外光写り込み、およびスクリーンのコントラストについての官能評価(目視)を行った。シンチレーションについては全てのサンプルの中で最も良好のものを+3点、最も悪いものを-2点とし、スクリーン表面への外光写り込みおよびスクリーンのコントラストについては、全てのサンプルの中で最も良好のものを+3点、最も悪いものを0点として、相対的に評価した結果を表1に示す。

[0033] 上記評価結果によると、出光側に拡散剤添加量が多い層を配置した多層構成(実施例1)が、最もシンチレーションが少ない高画質な画像が得られる。

[0034] <実施例2-6>

フレネルレンズシートと組合わせて用いる単光源式リアプロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンを図6に示すようなレンチキュラーレンズ層22と2層構成の光拡散層23で作製した。

[0035] レンチキュラーレンズ層22は、厚み $125\mu\text{m}$ のPET上に、レンズピッチ $P=150\mu$

m、レンズ横径a=0.08mm、縦径b=0.07mmの紫外線硬化性樹脂の硬化物からなるレンチキュラーレンズを形成することにより作製した。

[0036] 前記光拡散層23の透光性母材24には、PMMAを使用し、光拡散材25にはPMMA、および、PMMAとPSの重合割合を調整したものを使用し、透光性母材の屈折率Npは1.49に固定し、光拡散材は屈折率を1.52に調整したものを使用した。

[0037] 光拡散層は表面側拡散層26と入光側拡散層27の2層構成とし、表面層の拡散材添加量を調整して、出光面表面粗さRaが0.1～1.3μmとなるようなスクリーンを作製した。表面側拡散層厚みt26=0.2mm、入光側拡散層厚みt27=1.8mmとし、すべてのサンプルはスクリーンゲインが4になるように調整した。

[0038] 前記スクリーンサンプルについて、前述のフレネルレンズと組合わせて、前述の50インチ背面投射型テレビを用いてTV映像評価を行い、シンチレーション、スクリーン表面への外光写り込み、およびスクリーンのコントラストについての官能評価（目視）を行った。シンチレーションについては全てのサンプルの中で最も良好のものを+3点、最も悪いものを-2点とし、スクリーン表面への外光写り込みおよびスクリーンのコントラストについては、全てのサンプルの中で最も良好のものを+3点、最も悪いものを0点として、相対的に評価した結果を表1に示す。

[0039] 上記評価結果によると、光拡散性スクリーンの表面粗さRaが $0.2\mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 1.0\mu\text{m}$ の範囲内であればスクリーン表面への外光写り込みが弱く、スクリーンのコントラストも良好なものが得られることがわかった。更に好ましくは $0.4\mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 0.6\mu\text{m}$ である。一方、 $\text{Ra} < 0.2\mu\text{m}$ では外光写り込み低減効果が弱く、 $1.0 < \text{Ra}$ ではスクリーンの画面が白っぽくなり、コントラストが低下するため好ましくない。

[表1]

| | 拡散層構成 | 拡散材添加量比率(濃度比) (出光層/入光層) | 表面粗さ R _a (μ m) | シンチレーション評価 | スクリーン表面への外光写り込み | スクリーンのコントラスト |
|------|-------|----------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------|--------------|
| 実施例1 | 2層 | 3 : 1 | 0. 6 | + 2 | + 2 | + 1 |
| 比較例1 | 単層 | 1 : 1 | 0. 1 | - 1 | 0 | + 3 |
| 比較例2 | 2層 | 1 : 3 | 0. 1 | - 2 | 0 | + 3 |
| 比較例3 | 2層 | 3 : 2 | 0. 1 | 0 | 0 | + 3 |
| 実施例2 | 2層 | 2 : 1 | 0. 2 | + 1 | + 1 | + 2 |
| 実施例3 | 2層 | 5 : 2 | 0. 4 | + 2 | + 2 | + 2 |
| 実施例4 | 2層 | 3 : 1 | 0. 6 | + 2 | + 2 | + 2 |
| 実施例5 | 2層 | 4 : 1 | 0. 8 | + 3 | + 3 | + 1 |
| 実施例6 | 2層 | 6 : 1 | 1. 0 | + 3 | + 3 | + 1 |
| 比較例4 | 2層 | 8 : 1 | 1. 1 | + 3 | + 3 | 0 |
| 比較例5 | 2層 | 10 : 1 | 1. 3 | + 3 | + 3 | 0 |

[0040] <実施例7～12>

フレネルレンズシートと組合わせて用いる単光源式リアプロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンを図6に示すようなレンチキュラーレンズ層22と2層構成の光拡散層23で作製した。表層側光拡散層の拡散材添加量を調整して、出光面表面粗さが $R_a = 0.5 \mu m$ となるように拡散材添加量を調整した。

[0041] レンチキュラーレンズ層22は、厚み $125 \mu m$ のPET上に、レンズピッチ $P = 150 \mu m$ 、レンズ横径 $a = 0.08mm$ 、縦径 $b = 0.07mm$ の紫外線硬化性樹脂の硬化物からなるレンチキュラーレンズを形成することにより作製した。

[0042] 前記光拡散層の透光性母材24には、PMMAを使用し、光拡散材25にはPMMA、および、PMMAとPSの重合割合を調整したものを使用し、透光性母材の屈折率 N_p は1.49に固定し、光拡散材Nsの屈折率を1.49～1.55の範囲で調節することで、屈折率差($|N_p - N_s|$)を0～0.06の範囲内で変化させた。また、すべてのサンプルはフレネルレンズシートと組合わせてスクリーンゲインが3になるように調整した。

[0043] 前記の光拡散性スクリーンサンプルについて、前述の50インチ背面投射型テレビを用いてシンチレーションの官能評価(目視)を行い、全てのサンプルの中で最も良好のものを+3点、最も悪いものを0点とし相対的に評価した結果を表2に示す。

[0044] 上記評価結果によると、前記屈折率差が $0 < |N_p - N_s| \leq 0.05$ となるサンプルでシンチレーションが弱く、さらに好ましくは $0 < |N_p - N_s| \leq 0.03$ であった。一方

、 $|Np-Ns|$ が0.05を超えるとシンチレーションが強くなるため好ましくない。

[表2]

| | 光拡散材 | | | シンチレーション 評価 |
|--------|------|------|----------|----------------|
| | 材質 | 屈折率 | 母材との屈折率差 | |
| 実施例 7 | PMMA | 1.49 | 0 | +3 |
| 実施例 8 | MS-1 | 1.50 | 0.01 | +3 |
| 実施例 9 | MS-2 | 1.51 | 0.02 | +2 |
| 実施例 10 | MS-3 | 1.52 | 0.03 | +2 |
| 実施例 11 | MS-4 | 1.53 | 0.04 | +1 |
| 実施例 12 | MS-5 | 1.54 | 0.05 | +1 |
| 比較例 6 | MS-6 | 1.55 | 0.06 | 0 |

[0045] <実施例13～16>

次に前記光拡散層の表面側に、ハードコート層を形成した実施例を示す。

図7で示すように、レンチキュラーレンズ層28と2層構成の光拡散層29で形成した光拡散性シートのさらに観察者側に、電離放射線硬化性のハードコート層30を形成した。ハードコート形成前の光拡散層29の表面表面粗さRaが0.2～1.3μmとなるようにサンプルを作製し、その後電離放射線硬化性ハードコート層を表面に形成した。このとき、ハードコート層の膜厚は5μmとなるように調整した。

[0046] 表3は、各サンプルのハードコート前後での光拡散シート表面の表面粗さデータを示す。

上記評価結果から、ハードコート前の光拡散性シート表面の表面粗さを調節することで、ハードコート後の表面粗さを調整できることがわかった。

[表3]

| | 表面粗さRa(μm) | | スクリーン表面 への外光写り込み | スクリーンの コントラスト |
|--------|----------------|----------------|---------------------|------------------|
| | ハードコート層 形成前 | ハードコート層 形成後 | | |
| 比較例 7 | 0.2 | 0.1 | 0 | +3 |
| 実施例 13 | 0.5 | 0.2 | +1 | +2 |
| 実施例 14 | 0.8 | 0.3 | +2 | +2 |
| 実施例 15 | 1.0 | 0.4 | +2 | +2 |
| 実施例 16 | 1.3 | 0.4 | +2 | +2 |

[0047] 以上詳細に説明したように、本発明によれば、単光源プロジェクションテレビのシンチレーションを低減して、なおかつスクリーン表面の粗さを調整し、良好な映像を得る

ことができる光拡散性スクリーンを提供できる。

請求の範囲

[1] フレネルレンズシートと組み合わせて用いる単光源式リアプロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンであつて、
投射光を水平方向に屈折させる作用を持つレンズ層と、それより出光側に形成された、透光性母材中に透光性材料からなる光拡散材微粒子を分散させた光拡散層と、から構成されてなる光拡散性スクリーンであり、
前記光拡散層が、この光拡散層の出光側の最外層が光を最も強く拡散する層である多層構造のものであり、
かつ、前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層が、表面粗さRaが $0.2 \mu m \leq Ra \leq 1.0 \mu m$ のものである、透過型プロジェクションスクリーン用光拡散性スクリーン。

[2] 前記光拡散層が、下記式[I]を満たす透光性母材と光拡散材微粒子とからなる、請求項1記載の光拡散性スクリーン。

$$0 < |N_p - N_s| \leq 0.05 \quad [I]$$

[ここで、N_pは透光性母材の屈折率を表し、N_sは光拡散材微粒子を形成している透光性材料の屈折率を表す。]

[3] 前記光拡散層の出光側の最外層が、前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層である、請求項1に記載の光拡散性スクリーン。

[4] 前記光拡散層の出光側の最外層が、前記透光拡散材微粒子の少なくも一部が前記透光性光性母材中から突出したものである、請求項1に記載の光拡散性スクリーン。

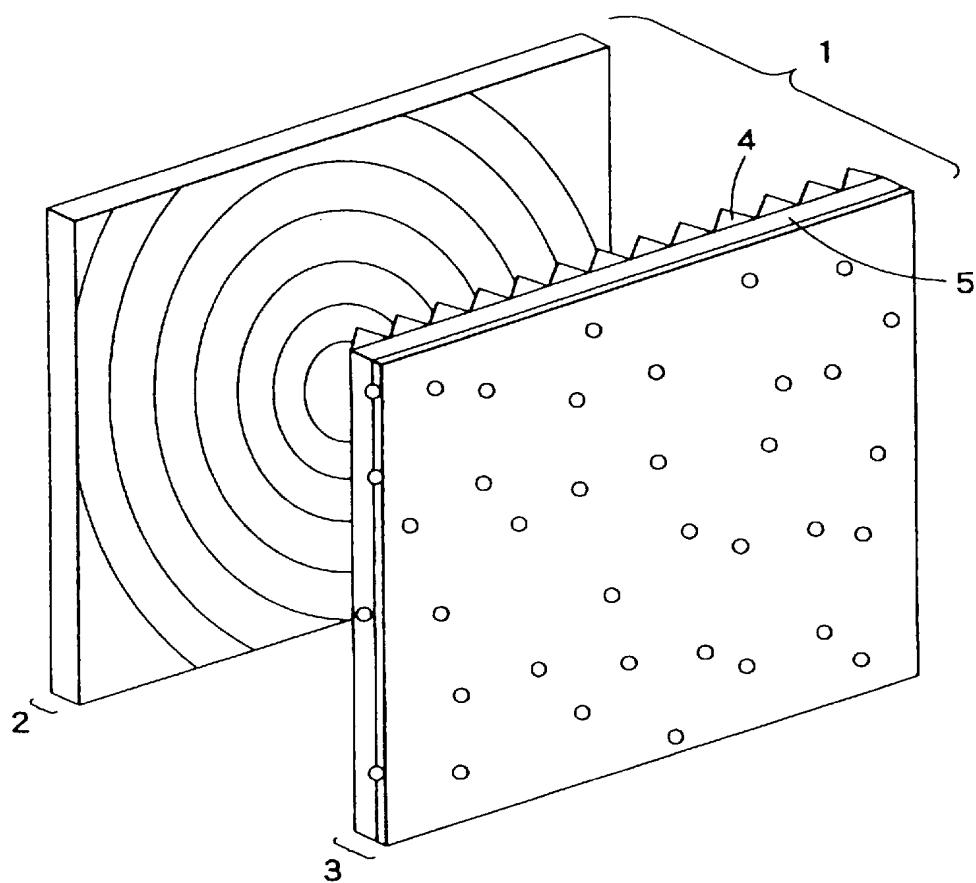
[5] 前記光拡散層の出光側の最外層の表面にさらにハードコート層が形成され、当該ハードコート層が前記光拡散性スクリーンの出光側の最表面層となっている、請求項1に記載の光拡散性スクリーン。

[6] 前記ハードコート層が、当該ハードコート層内に帯電防止剤を混入した構成のものである、請求項5に記載の光拡散性スクリーン。

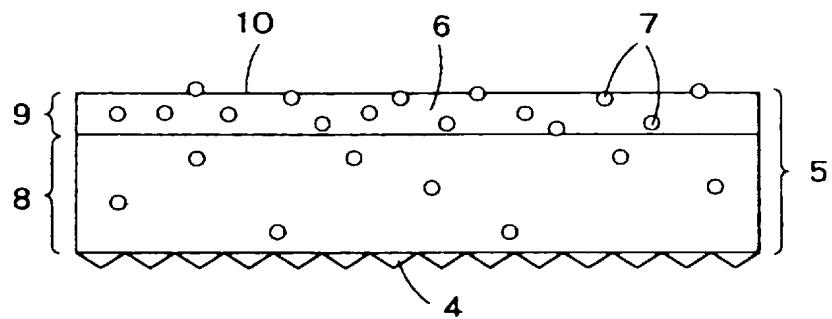
[7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の光拡散性スクリーンの光拡散層を、熱収縮率が異なる透光拡散材微粒子と透光性光性母材とを使用し、これらの透光拡散材微粒

子と透光性光性母材との混合物から前記光拡散層を形成させる際の冷却固化および／または硬化させるときの熱収縮過程において、前記透光拡散材微粒子の少なくとも一部を前記透光性光性母材中から突出させて形成させることを特徴とする、光拡散性スクリーンの製造法。

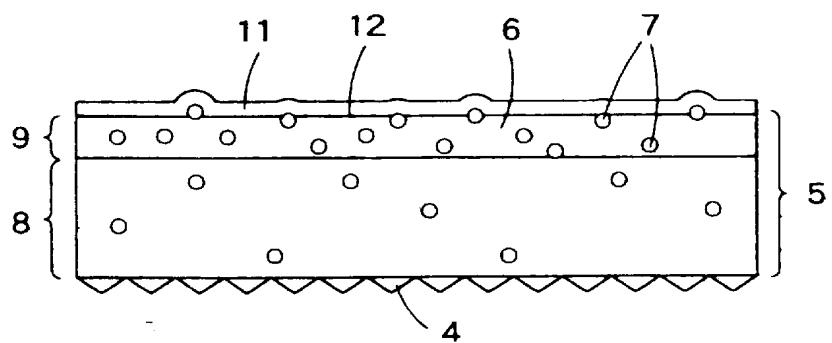
[図1]



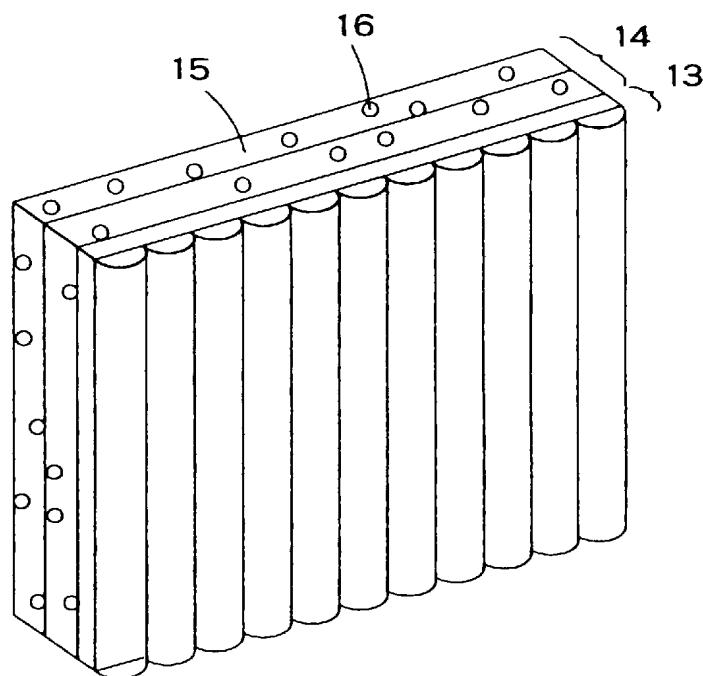
[図2]



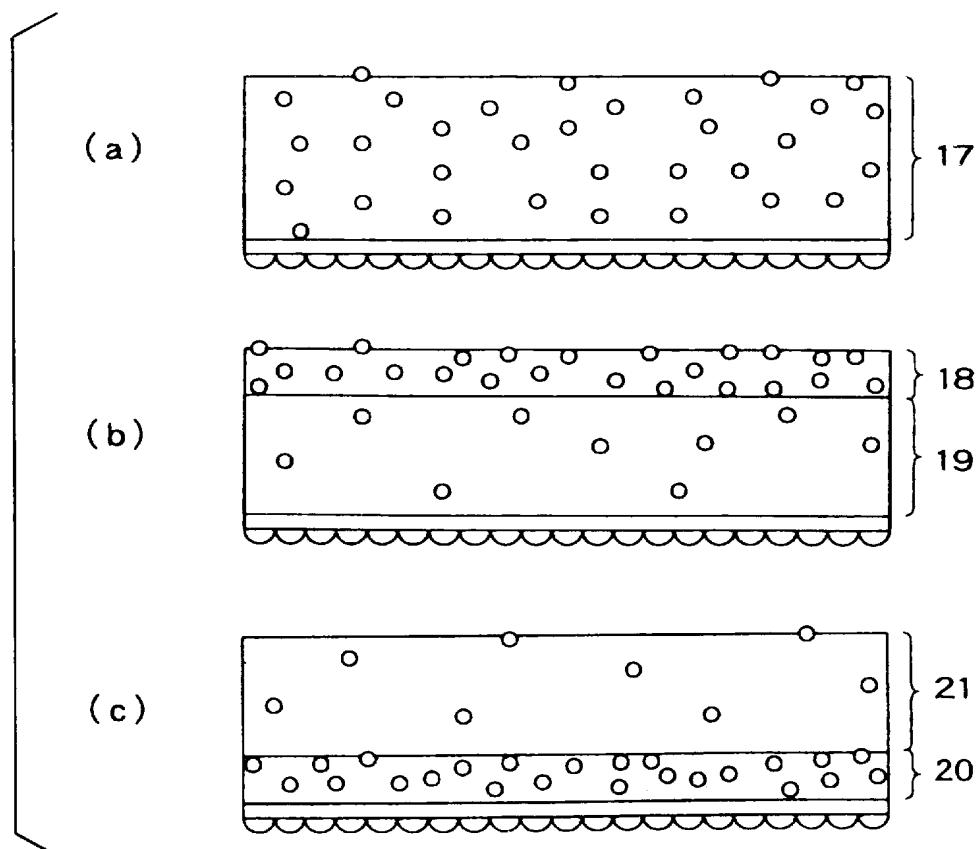
[図3]



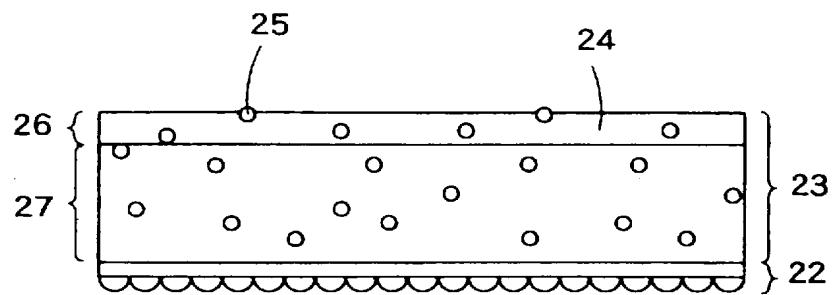
[図4]



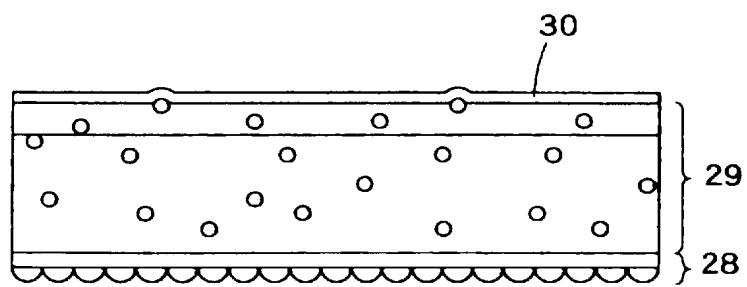
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G03B21/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G03B21/62-21/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 10-268428 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 09 October, 1998 (09.10.98), Claim 1; Par. Nos. [0014], [0018], [0030]; table 1 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2003-131326 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 09 May, 2003 (09.05.03), Claim 1; Par. Nos. [0009], [0019] to [0020] (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2004-045588 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Par. No. [0039] (Family: none) | 5-7 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C.

 See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "&" document member of the same patent family |

 Date of the actual completion of the international search
 28 April, 2005 (28.04.05)

 Date of mailing of the international search report
 24 May, 2005 (24.05.05)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G03B21/62

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G03B21/62-21/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | JP 10-268428 A (凸版印刷株式会社) 1998.10.09 請求項1、段落【0014】、【0018】、【0030】、表1 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 2003-131326 A (凸版印刷株式会社) 2003.05.09 請求項1、段落【0009】、【0019】-【0020】 (ファミリーなし) | 1-7 |

■ C欄の続きにも文献が列挙されている。

■ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 04. 2005

国際調査報告の発送日

24.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北川 創

2M 9804

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

| C (続き) 関連すると認められる文献 | | 関連する 請求の範囲の番号 |
|---------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | |
| A | JP 2004-045588 A (凸版印刷株式会社) 2004.02.12 段落【0039】 (ファミリーなし) | 5-7 |